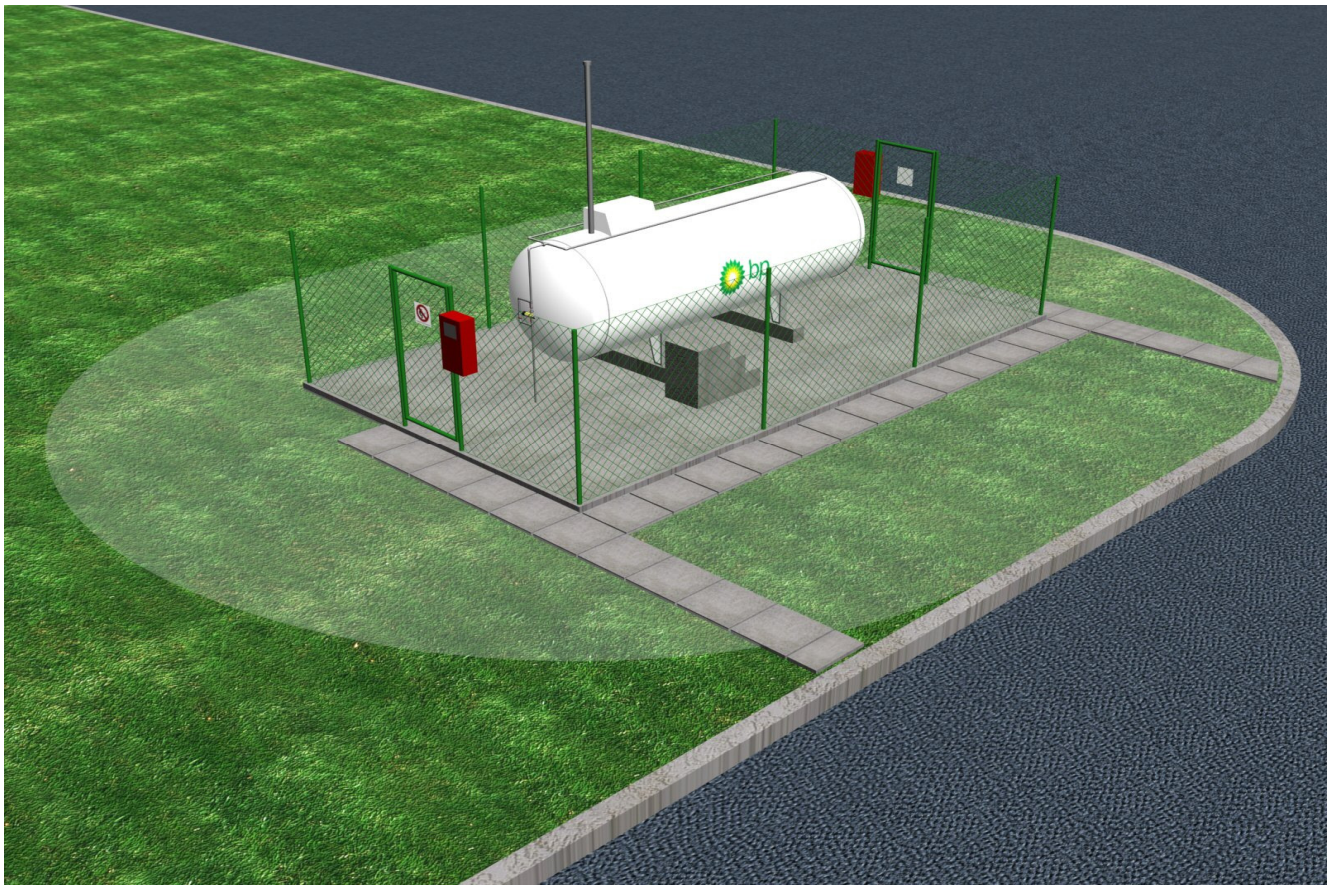


1. Introdução

O presente Manual fornecerá a necessária informação, para que o funcionamento e a utilização da sua instalação de GPL decorram com toda a segurança.

Como qualquer outra forma de energia, o gás Propano deve ser utilizado e manuseado de acordo com procedimentos e regras próprias, tais como as que neste Manual são referidas. O conhecimento demonstrado pelas pessoas que *o* utilizam e a sua correcta aplicação, serão a garantia da indispensável segurança *em termos da operacionalidade e eficiência da instalação.*

Recomendamos, por isso, a sua leitura atenta, para que qualquer dúvida que possa existir seja objecto do necessário esclarecimento junto da ***BP-Serviços Técnicos de Gás***.

Deverá evitar-se sempre uma actuação improvisada e não sustentada no conhecimento adequado das características dos GPL e dos equipamentos que o utilizam.

Cópia Não Controlada

A execução da sua instalação de GPL foi confiada a uma Entidade Instaladora, qualificada pela BP e detentora da respectiva credencial válida, emitida Direcção Geral de Energia, nos termos da legislação vigente.

Antes da entrada em serviço da instalação, foram realizados ensaios e demais verificações de segurança, de acordo com a regulamentação vigente, finalizada com a verificação e validação por parte de uma ***Entidade Inspectora*** que emitiu o respectivo certificado de inspecção.

A instalação de GPL, nos seus componentes constituintes, definidos pela legislação em vigor (reservatório – equipamento sob pressão, posto de armazenagem, rede de distribuição e instalação de gás) é sujeita aos respectivos processos de autorização/aprovação e licenciamento, junto das entidades a quem é conferida essa competência.

Destacamos, pelo seu particular significado:

- o processo, da responsabilidade da BP, que termina com a emissão do ***certificado de aprovação da instalação e entrada em funcionamento*** do reservatório, pela Direcção Regional do Ministério da Economia (DRME) da respectiva área geográfica e;

- o processo de licenciamento do posto de armazenagem, da responsabilidade do cliente, e que termina com a emissão da respectiva ***Licença de Exploração***, por parte da Câmara Municipal; depois de 30.Novembro.2007 este processo inclui as redes e ramais de distribuição (aplica-se aos processos iniciados depois de 10.Janeiro.2003; no entanto, estão isentos desse procedimento administrativo, com base nos critérios definidos pelo Decreto-Lei 217/2012, de 9 de Outubro, e Portaria 1515/2007, de 30 de Novembro, as instalações que se incluam nas Classes B1 ou B2).

Nota 1: Os processos anteriores a 10.Janeiro.2003 são da responsabilidade das respectivas DRME's, pelo que são estas entidades a emitir os respectivos ALVARÁS de exploração dos postos de armazenagem.

Nota 2: As redes/ramais de distribuição, que nos clientes com consumo próprio, são constituidas pelo troço exterior da tubagem de gás que liga o reservatório à instalação de gás, executadas antes de 30.Novembro.2007 estavam sujeitas a aprovação junto das DRME's da respectiva área, sendo o processo conduzido pelo cliente com a colaboração da BP.

Para instalações de gás novas e alterações (infraestruturas de gás no interior do imóvel) deve o proprietário ter em sua posse o projecto previamente validado por uma Entidade Inspectora e parte do processo a apresentar na respectiva Câmara Municipal, juntamente com as outras especialidades, ligadas à construção do imóvel. Recomendamos ainda a posse do termo de responsabilidade e Certificado de Inspecção da instalação de gás, emitido por uma Entidade Inspectora.

Cópia Não Controlada

2. Características do GPL

Os Gases de Petróleo Liquefeitos (GPL), dos quais os mais conhecidos são o **Butano** e o **Propano**, são hidrocarbonetos (*compostos de hidrogénio e de carbono)* que se obtêm durante as operações de refinação do Petróleo Bruto *(crude oil)* ou por separação de alguns gases naturais.

A sua denominação (GPL) resulta de nas condições normais de pressão e de temperatura se apresentarem sob o estado físico de gás (fase gasosa), mas à temperatura ambiente e quando submetidos a pressões relativamente baixas (aproximadamente 7 bar para o Propano e 2 bar para o Butano), poderem passar ao estado líquido (fase líquida), o que facilita a sua armazenagem quer em recipientes fixos (reservatórios), quer em recipientes amovíveis (garrafas), caso a que se junta a facilidade do transporte e do seu manuseamento.

Para a sua utilização é *importante* conhecerem-se as suas principais características, tais como as indicadas no seguinte quadro:

Características dos GPL		**Butano** (C_4H_{10})	**Propano** (C_3H_8)
densidade (líquido) a 15ºC		0,578	0,511
densidade (gás) (15ºC e 1.013 bar)		2	1.5
pressão de vapor, máx. (a 40ºC)	**(bar)**	5,2	15
ponto de ebulição (P_{atm})	**(ºC)**	-2	-45
limites de inflamabilidade no ar			
- inferior	**(%vol)**	1,8	2
- superior	**(%vol)**	9,5	10
poder calorífico			
superior	**(MJ/kg)**	49,3	50
	(Kcal/kg)	11770	11940
	(Kcal/m^3)	29100	22200
inferior	**(MJ/kg)**	45,8	46,3
	(Kcal/kg)	10900	11070
	(Kcal/m^3)	26970	20560
ar para combustão	**(m^3/m^3)**	30	24
temperatura de inflamação	**(ºC)**	450	510

Cópia Não Controlada

2.1. Pressão de vapor (tensão de vapor)

Todos os GPL, quando contidos num recipiente fechado *e* acima do seu ponto de ebulição *(temperatura a que o líquido se vaporiza, à pressão atmosférica normal)*, formam vapores que ocuparão o *volume* disponível acima da superfície do líquido. A pressão *então* exercida pelo vapor, a uma determinada temperatura, designa-se como a pressão de vapor de saturação ou **tensão de vapor** àquela temperatura.

A tensão de vapor de um GPL é, portanto, igual à pressão atmosférica no ponto de ebulição, aumentando gradualmente à medida que a temperatura sobe. Por outro lado, tal permite uma noção comparativa da volatilidade dos GPL, na medida que, a uma mesma temperatura, o GPL com ponto de ebulição mais baixo será aquele que apresentará maior valor de tensão de vapor – concretamente, o propano.

Esta é uma das características mais importantes dos GPL, pois determina a pressão exercida pela fase gasosa a uma dada temperatura, definindo as suas condições de manuseamento e as pressões de cálculo dos recipientes (garrafas e reservatórios) onde são contidos.

A principal diferença entre o Butano e o Propano verifica-se, precisamente, nos valores numéricos das respectivas tensões de vapor. A uma dada temperatura ambiente, a tensão de vapor do Propano é maior do que a do Butano, pelo que é habitual utilizar o Propano nas aplicações de maior consumo e/ou baixas temperaturas.

- ***T=15°C:***

Butano:	**Propano:**
p= 190 kPa (1,9 bar)	p= 690 kPa (6,9 bar)

2.2. Poder calorífico

Define-se como a quantidade de calor libertado quando uma unidade de massa (ou de volume) é queimada, nas condições normais de pressão e temperatura (quadro 2A).

Distinguem-se o **poder calorífico superior e o poder calorífico inferior** (PCS e PCI), consoante seja considerada a contribuição, ou não, do calor latente de condensação do vapor de água formado na combustão. No entanto, o PCI é um parâmetro mais realista a utilizar sempre que, na prática, os produtos de combustão sejam mantidos a temperaturas superiores a 100° C.

Cópia Não Controlada

2.3. Viscosidade

A **viscosidade** dá-nos uma medida da resistência oferecida pelos fluidos ao seu escoamento.

Tanto o Propano como o Butano apresentam valores baixos de viscosidade, o que, embora seja vantajoso em termos de propriedades lubrificantes, constitui um factor importante a considerar nas soluções tecnológicas a adoptar para garantir a estanquidade dos sistemas de armazenagem e de distribuição de GPL. Por exemplo, sistemas que transportariam com segurança água ou mesmo outros produtos petrolíferos, neste caso, poderiam apresentar fugas.

2.4. Densidade

A **densidade** define-se, no caso dos gases, como o quociente entre a massa volúmica do gás (no caso presente, o Butano e o Propano) e a massa volúmica do ar, nas mesmas condições de pressão e de temperatura.

O Butano e o Propano, quando na fase gasosa, são mais densos (“pesados”) que o ar, sendo a densidade do Butano cerca de 2 vezes maior e do Propano 1,5 vezes maior que a do ar.

Face a esta característica, e em caso de fuga ou derrame, a fase gasosa terá tendência a acumular-se nos pontos baixos, podendo, por exemplo, penetrar em esgotos e a inflamação ocorrer a uma distância considerável do ponto de fuga ou do derrame; ainda, pela mesma razão, num ambiente pouco ventilado (arejado), a sua dispersão na atmosfera processar-se-á lentamente. **Assim, nos termos da Regulamentação vigente, está vedada a utilização ou armazenagem de Butano ou Propano em caves.**

2.5. Temperatura de inflamação (ignição)

Para dar início a uma combustão é sempre necessária uma fonte de ignição a uma temperatura adequada, além de proporções adequadas de ar (da composição deste, o oxigénio) e de gás. Tal temperatura é uma característica própria de cada gás e é designada por **temperatura de inflamação** (ou ignição).

Cópia Não Controlada

Esta temperatura só é necessária para o início da combustão. Uma vez iniciada a combustão, o calor libertado mantém-na num valor acima da temperatura de inflamação e a combustão prosseguirá até se esgotar o gás (combustível) ou o ar (comburente).

São exemplos de fontes de ignição, as faíscas (descargas eléctricas no arranque de motores, no accionamento de interruptores, etc.), a chama de um fósforo, ou um cigarro aceso.

2.6. Limites de inflamabilidade

Os **limites de inflamabilidade** dos GPL (Butano e Propano) situam-se entre 1,8 % (limite inferior) e os 10 % (limite superior). Dada a sua volatilidade, qualquer libertação de GPL líquido rapidamente se vaporiza e forma uma grande nuvem de gás, a qual é inflamável se a proporção da mistura GPL/ar se situar entre os valores citados.

De facto, pequenas quantidades de GPL líquido dão origem a grandes volumes de GPL na fase gasosa, sendo a proporção de cerca de 1:230 para o Butano e de 1:270 para o Propano, nas condições *standard* de pressão e temperatura; isto significa, por sua vez, que de um volume de GPL líquido formam-se de 2700 a 13500 volumes de mistura inflamável. A eventual ignição desta mistura, *nos limites de inflamabilidade e* num espaço fechado ou confinado, poderá dar origem a uma explosão.

2.7. Odorização

Os gases combustíveis são obtidos quer directamente de jazidas de gás, quer a partir de produtos petrolíferos que, no seu estado original, podem conter compostos ricos em enxofre e/ou ácido sulfídrico. Durante os processos de depuração, fraccionamento ou destilação, há o cuidado (e a necessidade) de remover esses compostos, geralmente corrosivos e tóxicos. Nestas condições os gases combustíveis tornam-se praticamente **inodoros**.

A legislação vigente impõe que os GPL (Butano e Propano) comercializados *apresentem* um cheiro característico, para permitir detectar a sua presença pelo olfacto (p. ex., no caso de fugas) em *condições de* concentrações significativamente abaixo dos *respectivos* limites inferiores de inflamabilidade.

Para esse efeito, em caso de necessidade, adiciona-se um **produto odorizante,** geralmente da família dos *mercaptanos*.

Cópia Não Controlada

Ficha de dados de segurança do produto

Em conformidade com o estabelecido em Directiva Comunitária *(Directiva n.º 93/112/CE, da Comissão, de 10 de Dezembro)* o responsável pela colocação no mercado de uma substância perigosa, quer se trate de fabricante, importador ou distribuidor, deve fornecer ao utilizador, inscritas numa ficha (informativa) de dados de segurança, as suas principais características e outros dados relevantes, indispensáveis à promoção da saúde e da segurança nos locais de trabalho.

O **Propano** é considerado substância perigosa pelo que se inclui no âmbito daquela directiva, tendo a BP produzido a respectiva ficha informativa de segurança do produto de acordo com os requisitos próprios impostos pela Directiva (também disponível através do "site" da BP na internet: ***www.bpgas.pt***).

Contudo e de acordo com o exposto, anexa-se cópia da Ficha de dados de Segurança do Propano (**ANEXO A**), ficha essa que contém informação importante em termos de segurança e manuseamento do produto, entre outras.

Estamos certos de que a informação contida na ficha de dados de segurança irá contribuir para um melhor conhecimento do produto e para melhorar o nível de segurança, o que é uma prioridade para todos nós.

Cópia Não Controlada

3. Reservatórios de GPL

3.1. Montagem de reservatórios de GPL

A actual legislação apresenta as seguintes definições:

- ***Reservatório***: recipiente para GPL com capacidade superior a 150 dm^3;
- ***Posto de reservatório(s)***: reservatório (ou conjunto de reservatórios) de GPL, equipamento e acessórios, destinados a alimentar uma rede ou um ramal de distribuição.

Atendendo à respectiva situação de montagem, os reservatórios são designados:

- **Reservatório superficial** – quando situado sobre o solo, total ou parcialmente ao ar livre;
- **Reservatório recoberto** – quando situado ao nível do solo ou parcialmente enterrado totalmente envolvido com materiais inertes e não abrasivos;
- **Reservatório enterrado** – quando situado abaixo do nível do solo totalmente envolvido com materiais inertes e não abrasivos.

Cada tipo de montagem obedece a normas e distâncias de protecção estabelecidas por lei (Portaria n.º 460/2001, de 8 Maio – em anexo os desenhos esquemáticos resumem estas distâncias para as diferentes capacidades).

Os reservatórios são fixados pelos apoios a fundações (sendo fornecidos com os parafusos de fixação-chumbadores), calculadas para os suportar com a carga correspondente ao seu total enchimento com água e concebidas de forma a impedir a sua flutuação em locais susceptíveis de sofrerem inundações.

Para efeitos das precauções a tomar contra os **riscos de incêndio** nos reservatórios de capacidade superior a 1 m^3, enterrados, recobertos e superficiais, são estabelecidas duas categorias de zonas de segurança:

- **Zona 1**: corresponde ao espaço circundante dos reservatórios, até 1 m em todas as direcções;
- **Zona 2**: corresponde ao espaço situado entre a zona 1 e os limites definidos pela distância de segurança previstas no quadro I do anexo da Portaria n.º 460/2001, de 8 de Maio.

Cópia Não Controlada

No interior das zonas de segurança não é permitida a existência de fossas, valas ou depressões de qualquer natureza.

Para efeitos das precauções a tomar contra os **riscos de explosão** nos reservatórios de capacidade superior a 1 m^3, enterrados, recobertos e superficiais, são estabelecidas três categorias de zonas de áreas perigosas:

- **Zona 0**: área onde existe permanentemente ou durante longos períodos de tempo ou, com frequência uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa.
- **Zona 1**: área onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva, constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa.
- **Zona 2**: área onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação de uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa, ou onde essa formação, caso se verifique, seja de curta duração.

No interior das zonas de áreas perigosas acima referidas devem ser seguidos os procedimentos de segurança constantes deste Manual de acordo com a classificação de Zonas definida no Manual de Protecção Contra Explosões (incluído resumo em Anexo B).

As áreas afectas aos postos de reservatórios devem ser circundadas por uma vedação que deve ter:

- *Para os postos de reservatórios superficiais:* pelo menos, 2 m de altura, podendo ser reduzida a 1 m ou ser substituída por postes interligados por correntes metálicas se a implantação dos reservatórios estiver compreendida no perímetro de um local vedado que assegure protecção suficiente contra a entrada de pessoas estranhas;
- *Para os reservatórios enterrados ou recobertos:* pelo menos, 1 m de altura, podendo ser reduzida a 0,5 m ou ser substituída por postes interligados por correntes metálicas se a implantação dos reservatórios estiver compreendida no perímetro de um local que assegure protecção suficiente contra a entrada de pessoas estranhas.

Estas vedações devem ser executadas com materiais incombustíveis, sendo permitido nomeadamente o uso de painéis de rede metálica de malha igual ou inferior a 50 mm, com um diâmetro mínimo do arame de 2 mm, soldados a postes tubulares ou fixados a pilares de betão.

Cópia Não Controlada

As vedações devem possuir duas portas metálicas, abrindo para o exterior, equipadas com fecho não autoblocante, devendo permanecer abertas sempre que decorra qualquer operação com o reservatório e que permitam uma saída rápida e em segurança.

As portas, quando de duas folhas, devem ter largura igual ou superior a 0,9 m por folha e localizarem-se em lados opostos, podendo a entidade competente para o licenciamento autorizar outra solução em casos devidamente fundamentados.

No interior das áreas vedadas não devem existir raízes, ervas secas ou quaisquer materiais combustíveis, pelo que deve ser assegurada uma adequada limpeza.

A vedação deve permitir a circulação junto ao reservatório, garantindo, em toda a envolvente medida a partir da projecção horizontal dos reservatórios, dos equipamentos de bombagem, compressão e vaporização ou outros equipamentos complementares, uma área livre de qualquer obstáculo com a largura mínima de 1 m.

Nos limites da área vedada devem ser afixadas em lugar visível, junto aos acessos e, se possível, em lados opostos da vedação, duas placas com a sinalização «**Proibição de fumar ou foguear**», com as características estabelecidas na portaria que regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho (presentemente, a Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de Dezembro).

Nos reservatórios superficiais, sobre a sua parte superior está montado um sistema de refrigeração *(que poderá ser dispensado pela entidade licenciadora em função das condições existentes no local da instalação)*, constituído por tubos em ferro galvanizado, furados ao longo do seu comprimento, o qual deverá estar ligado a um sistema de distribuição de água, que assegure a operacionalidade constante e imediata do sistema. Este, deverá ser accionado por uma válvula de corte, de 1/4 de volta, localizada junto ao recinto do(s) reservatório(s) em local acessível.

Os reservatórios superficiais com capacidade igual ou superior a 0,500 m^3 devem ser equipados com um sistema fixo de pulverização de água que assegure o arrefecimento de toda a superfície do reservatório e dos seus suportes, com um caudal não inferior a 4 dm^3 por minuto e por metro quadrado da superfície exterior do reservatório.

Nos reservatórios superficiais, fixos ou amovíveis usados como fixos, de capacidade igual ou superior a 2,5 m^3, o equipamento fixo de aspersão de água deve ser de funcionamento automático e abrir sempre que a pressão interna do reservatório atinja 12 bar relativos para o propano e 6 bar relativos para o butano, mantendo-se também a necessidade da existência de um sistema de comando manual.

Cópia Não Controlada

Este sistema permite regar o reservatório quando as circunstâncias o exijam, isto é:

- sempre que nas imediações do(s) reservatório(s) se verifique qualquer foco de incêndio.

Serve ainda para:

- aumentar a capacidade de vaporização em caso de formação de gelo nas paredes do reservatório;
- baixar a pressão interior do reservatório para facilitar a operação de reabastecimento.

Nota: Nos troços semi-enterrados ou à vista, da rede de alimentação de água do sistema de refrigeração, só é permitida a utilização de tubagem de aço (ferro galvanizado, aço inoxidável, etc.).

Para a eventualidade de deflagração de um incêndio nas proximidades do(s) reservatório(s) são montados no posto de armazenagem extintores:

- Nos postos com capacidade, por reservatório, superior a 2,5 m^3, ou na sua proximidade imediata, pelo menos dois extintores portáteis de 6 kg de pó químico, do tipo ABC;
- Para capacidades iguais ou inferiores a 2,5 m^3, pelo menos um extintor portátil de 6 kg de pó químico, do tipo ABC.

Estes extintores são de fácil manuseamento e as instruções para a sua utilização vêm inscritas no corpo dos mesmos.

Os extintores devem ser colocados em caixas próprias, em local acessível e sempre desimpedido. O selo da patilha deve estar intacto e periodicamente, de 12 em 12 meses, o extintor deve ser verificado por uma entidade competente para o efeito (p. ex., os Bombeiros da zona), e recarregado se tal se verificar necessário. Se estiver danificado deve ser imediatamente substituído. Todos os extintores devem ter uma etiqueta em que esteja inscrita a data de carregamento ou da última verificação.

Nota importante: A garantia da existência dos extintores e da sua adequada operacionalidade é uma responsabilidade do cliente/consumidor.

Para manter as partes metálicas do(s) reservatório(s) e de toda a instalação no potencial zero, e desde que estando enterrado(s), não possuam protecção catódica, será instalada a ligação ao

Cópia Não Controlada

solo, por meio de um eléctrodo, com uma resistência de contacto inferior a 100 Ω – para esse efeito são cravadas no solo uma ou mais estacas em varão de aço cobreado, as quais são ligadas ao(s) reservatório(s) por intermédio de um cabo de cobre.

Este dispositivo evitará a acumulação de electricidade estática, facilitando o seu escoamento gradual para a terra, não permitindo uma diferença de potencial susceptível de provocar a "descarga eléctrica" (arco) entre as partes metálicas e o solo, com os consequentes inconvenientes que daí resultariam em matéria de segurança contra incêndios (função que no caso dos reservatórios enterrados com protecção catódica, é desempenhada pelos ânodos sacrificiais).

Pela mesma razão, quando se procede ao (re)abastecimento do(s) reservatório(s) dever-se-à estabelecer a continuidade eléctrica entre estes e o "chassis" do carro-tanque, para o que se utiliza o condutor extensível que equipa aquelas viaturas.

3.2. Acessórios dos reservatórios de propano (ver ANEXO C)

O(s) reservatório(s) são equipados com diversos acessórios, os quais garantem a sua segurança e as condições para a utilização do GPL armazenado.

Referem-se, a seguir, os principais acessórios utilizados:

- **Válvula de enchimento**
- **Válvula de segurança**
- **Indicador de nível máximo (detector de nível fixo) –** Tem por fim assegurar que não seja ultrapassado o limite máximo de enchimento – correspondente a cerca de 85 % do volume total do reservatório para as condições standard.
- **Indicador de nível magnético –** Este tipo de indicador de nível consta de um flutuador colocado no extremo de uma haste que, por intermédio de engrenagens, imprime movimento de rotação a uma agulha magnética que arrasta uma outra colocada num visor, onde se poderá ler, em fracções de volume, a quantidade aproximada de GPL (fase líquida) contida no reservatório (ver **ANEXO C**).
- **Manómetro –** Indica o valor da pressão da fase gasosa existente no interior do reservatório, que pode ser dada em kPa, em bar ou em kg/cm^2. No caso de não haver

consumo de gás, a pressão depende somente das condições ambientais, mas no caso de se verificar consumo, passa a também depender da vaporização produzida.

- **Válvula de saída de fase gasosa**
- **Válvula de saída de fase líquida (com limitador de débito)**
- **Válvula de equilíbrio (com limitador de débito)**

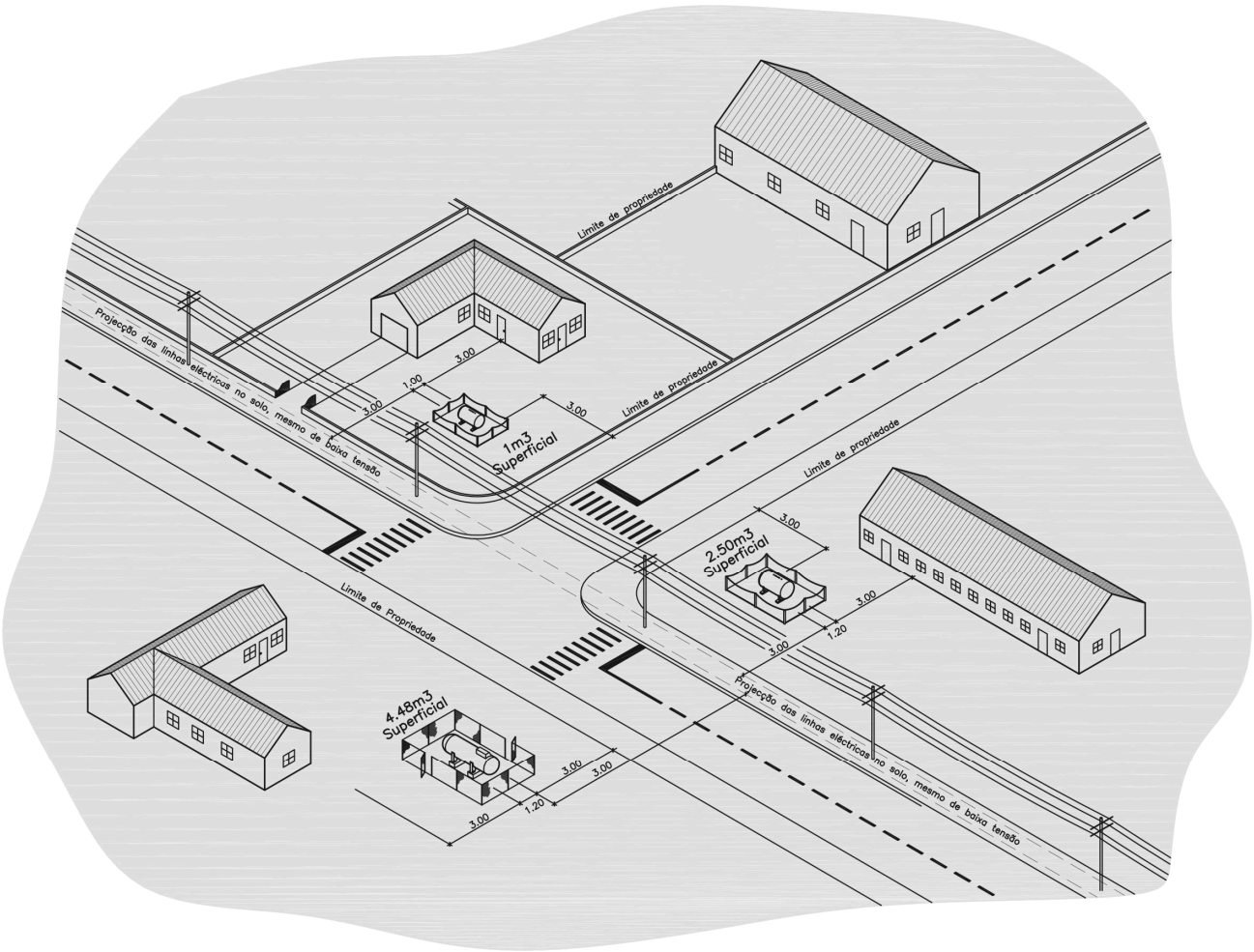
Cópia Não Controlada

3.3. Distâncias de protecção para reservatórios de GPL

- *para as dimensões standard disponíveis e tipo de instalação, a seguir indicados:*

Superficiais [*1,10 m³*; *2,48*/*2,50 m³* e *4,48 m³*]

Distâncias baseadas na Portaria n.º 460/2001, de 8 de Maio.

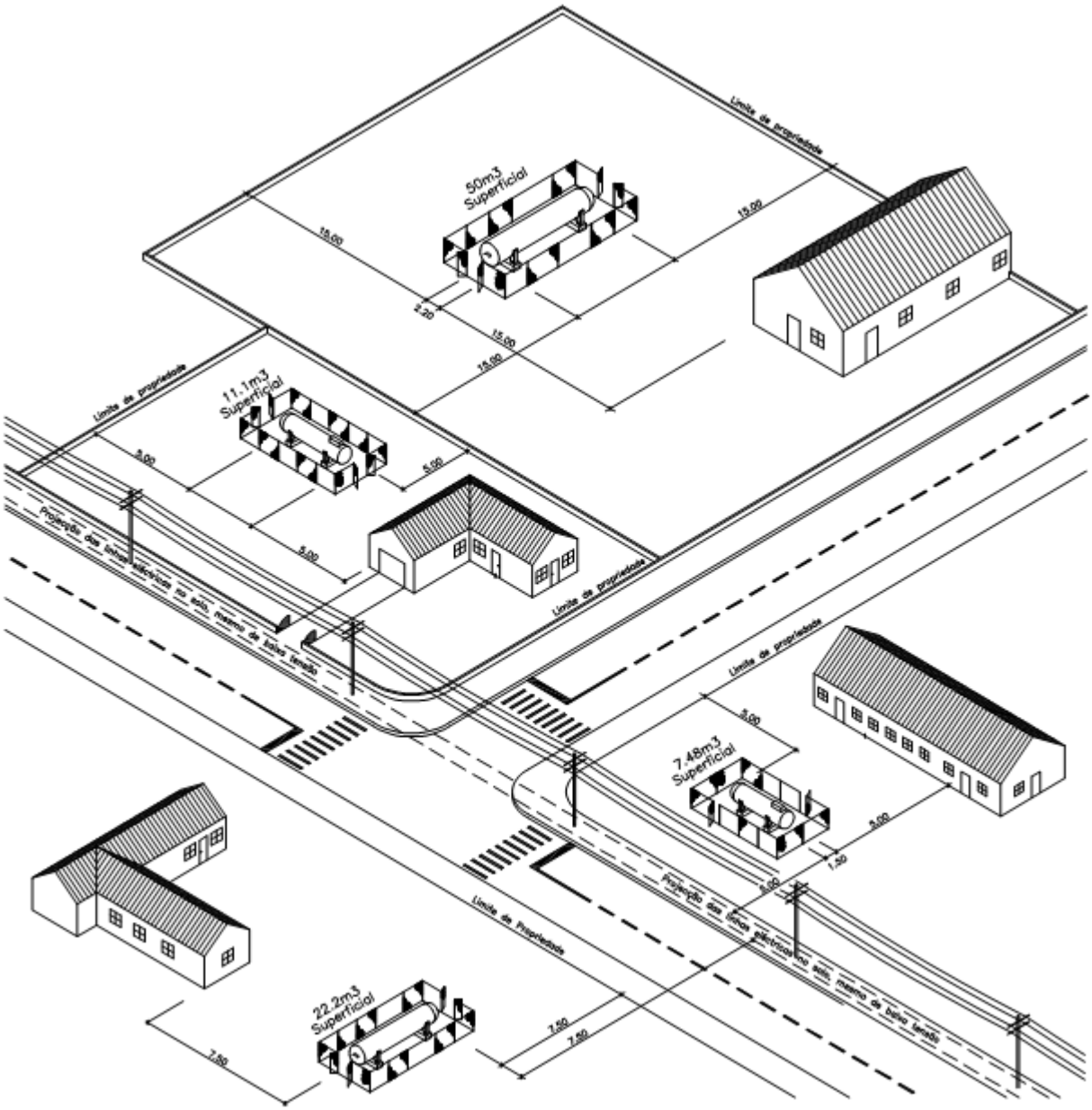


(*) projecção de linhas eléctricas no solo, mesmo de baixa tensão

Cópia Não Controlada

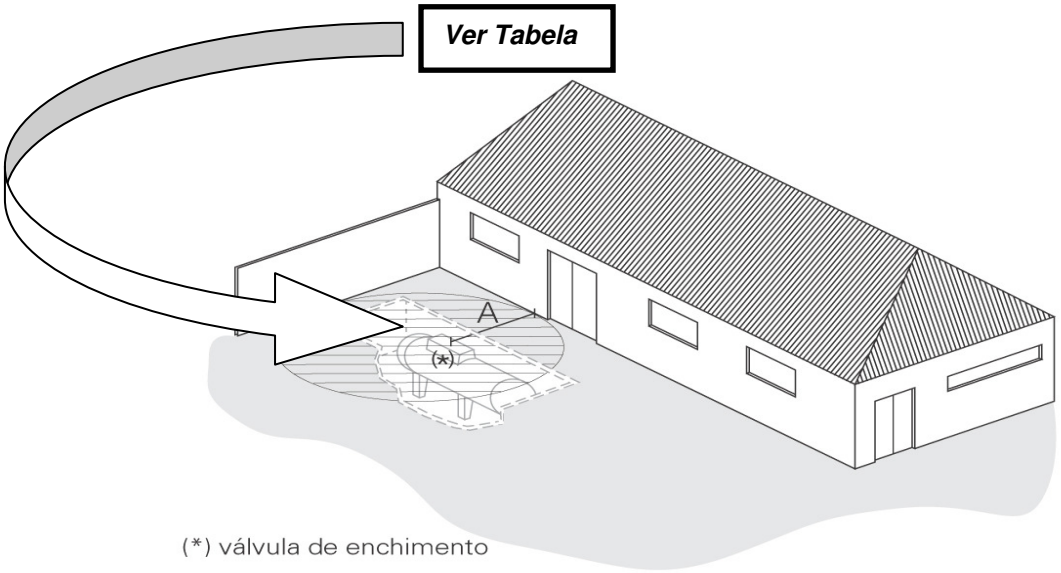
Superficiais [*7.48 m³*; *11,1 m³*; *22,2 m³* e *50 m³*]

Distâncias baseadas na Portaria n.º 460/2001, de 8 de Maio.



- *para as dimensões standard disponíveis e tipo de instalação, a seguir indicados:*

Enterrados/Recobertos [*1,10 m³*; *2,40/2,50 m³*; *4,30/4,48 m³*; *7.48 m³*; *11,1 m³* e *22,2 m³*]



Quadro de distâncias admíssiveis para os reservatórios enterrados/recobertos:

Tabela

cf. Portaria nº 460/2001 de 8 de Maio):

Distâncias admissíveis	**Carga$_{máx}$/capacidade dos reservatórios**				
cota "A" *(medida à válvula de enchimento)*	***0,5 ton***	***1 ton***	***2 ton***	***3* e *5 ton***	***10 ton***
	1,10 m³	***2,40 m³*** (ou *2,50 m³*)	***4,30 m³*** (ou *4,48 m³*)	***7,48* e *11,1 m³***	***22,2 m³***
A fogos nus	1,50 m			3,0 m	5,0 m
A edifícios em geral					
A limites de propriedade					

Nota: Consideram-se como fogos nus as chamas, faíscas, bem como qualquer objecto ou aparelho que possa com facilidade ser sede ao ar livre de chama, faíscas ou falhas, ou fagulhas ou que contenha superfícies susceptíveis de serem levadas a altas temperaturas (450ºC) e nomeadamente:

- caldeiras ou outros aparelhos de combustão

Cópia Não Controlada

- motores de explosão ou combustão interna
- lâmpadas não eléctricas
- aparelhos de aquecimento de fogo nú
- máquinas e aparelhos de soldadura
- projecção no solo de linhas eléctricas aéreas
- equipamento eléctrico que não seja antideflagrante

Cópia Não Controlada

4. Outros Equipamentos e Indicações Úteis

4.1. Tubagem e acessórios

Na execução das instalações de GPL são utilizados os seguintes materiais:

- **Tubo de aço sem costura:** conforme NP EN 10208-1 ou a especificação API 5L;
- **Tubo de cobre revestido de plástico:** de acordo com a NP EN 1057;
- **Tubo de polietileno de alta/média densidade:** (PEAD/PEMD), à base de resina PE80, com a espessura nominal correspondente à série SDR 11.

No caso de **ligações roscadas**, são utilizadas roscas cónicas segundo a norma ANSI B2.1 (roscas NPT).

Os tubos, de dimensões variáveis consoante os caudais de gás necessários, são ligados entre si através de acessórios da mesma especificação e, por meio de soldadura eléctrica nos tubos de aço, brasagem forte nos tubos de cobre e por meio de acessórios electrosoldados ou soldadura topo a topo para diâmetros iguais ou superiores a 90 mm, nos tubos de PEAD/PEMD.

Os acessórios aplicados na tubagem de aço são da classe PN 10 (mínimo) nas linhas de Média Pressão (*0,05 bar < P ≤ 4 bar*) e da classe PN 25 (mínimo) nas linhas de Alta Pressão (*P > 4 bar*).

A tubagem pode ser instalada à vista, embebida ou enterrada.

A tubagem de aço, quando "à vista", é protegida externamente com um revestimento anticorrosivo adequado, nomeadamente a metalização, e é pintada com tinta de cor amarelo ocre, em conformidade com o definido na NP 182 (nº4 do Quadro I – secção 3.1).

A tubagem "à vista" está fixada por braçadeiras e apoiada por suportes metálicos.

As tubagens de aço enterradas possuem um revestimento de protecção contra as acções agressivas do meio em que são instaladas e contra as corrosões provocadas por correntes eléctricas, naturais ou vagabundas. As tubagens enterradas são colocadas numa vala, sendo rigorosamente observadas as condições de construção da vala, bem como respeitadas as distâncias regulamentares concernentes ao recobrimento, ao envolvimento com materiais não agressivos e ao afastamento da tubagem.

Cópia Não Controlada

Nas tubagens enterradas, para sinalização, coloca-se, a 0,30 m acima da geratriz superior, uma banda avisadora de cor amarela contendo os termos "**ATENÇÃO – GÁS**", bem visíveis e indeléveis, inscritos a intervalos não superiores a 1m.

4.2. Válvulas de corte

Junto à entrada do imóvel, e do lado exterior, é colocada uma **válvula de corte**, designada por *válvula de corte geral*, habitualmente localizada numa caixa metálica, acessível, ventilada e perfeitamente identificada, cuja função é cortar a alimentação de gás à instalação de gás (rede de gás interior), em situação de emergência.

Junto dos aparelhos de queima, são colocadas válvulas de corte, que têm por finalidade cortar a alimentação de gás aos respectivos aparelhos. Estas válvulas são manobradas sempre que se inicie ou termine o período de funcionamento dos aparelhos de queima (terminado este as válvulas devem ser fechadas).

4.3. Reguladores de pressão

A regulação de pressão da rede de distribuição é normalmente feita em dois andares de redução de pressão.

O **1º andar de redução de pressão**, localizado junto ao reservatório, reduz a pressão de saída da fase gasosa do reservatório para a pressão de alimentação da linha de distribuição, variável entre 0,4 e 1,5 bar.

O **2º andar de redução de pressão** situa-se normalmente junto dos aparelhos de queima e é constituído por um regulador ajustado para a pressão de funcionamento do aparelho (de acordo com o valor indicado pelo fabricante). A regulação é da responsabilidade do técnico da empresa fornecedora do equipamento de queima.

Cópia Não Controlada

4.4. Indicações úteis

Algumas indicações úteis sobre o modo de utilizar a sua instalação de GPL:

a) Antes de entrar em serviço

Devem estar fechadas:

- Todas as válvulas do reservatório.
- A válvula de corte geral da instalação, colocada na entrada do edifício.
- Todas as válvulas de corte junto aos aparelhos de queima.

b) Para entrar em serviço

Deve proceder-se da seguinte maneira:

- Abrir a válvula de corte de alimentação em fase gasosa, localizada no reservatório.
- Verificar se a pressão no manómetro, à saída do regulador junto ao reservatório (1º andar de redução de pressão), marca a pressão adequada.
- Abrir a válvula de corte geral da instalação de gás colocada na entrada do imóvel.
- Abrir a válvula de corte instalada junto do aparelho de queima que se vai pôr em serviço.
- Ligar os aparelhos de queima seguindo as instruções do fabricante.

Nota: Não esquecer que as válvulas devem ser manobradas em movimento lento, na abertura.

c) Para desligar

Diariamente, ou nas paragens por períodos prolongados, deve ser cortado o abastecimento de gás, excepto se houver aparelhagem em funcionamento contínuo.

Deve proceder-se da seguinte forma:

- Desligar todos os aparelhos de queima, conforme instruções do fabricante.
- Fechar as válvulas do aparelho, quando existam.
- Fechar a válvula de corte, junto do aparelho de queima.
- Fechar a válvula de corte geral da instalação colocada na entrada do edifício.

Cópia Não Controlada

- Fechar, por fim, a válvula de corte de alimentação da fase gasosa, no reservatório.

O cuidado de fechar o abastecimento de gás após o período diário de laboração poderá evitar que uma fuga, que eventualmente surja, possa tomar proporções graves e provocar consumos desnecessários.

Cópia Não Controlada

5. Quantidades Armazenada/Entregue

5.1. Quantidade armazenada

Os reservatórios estão equipados com um indicador de nível, que indica a percentagem em volume (m^3 de produto), do gás armazenado. Por intermédio de um factor multiplicativo (massa volúmica da fase líquida = 0,511 kg/dm^3) o volume é convertido em massa (kg de produto).

Também se pode recorrer, para esse efeito, às tabelas em anexo.

Exemplo:

- capacidade total do reservatório de GPL: **4,48 m^3 (ou 4 480 litros)**
- % indicada pelo indicador de nível: **63%**
- quantidade de produto (GPL - fase líquida): **4 480 x 0,63 x 0,511 = 1 442 kg,**

  isto é, cerca de 1,4 ton.

5.2. Quantidade entregue

O propano é fornecido pela BP por intermédio de carros tanques, equipados com contadores, calibrados em litros. Como o produto é posteriormente debitado em kg, torna-se necessário fazer a respectiva conversão. Para isso, utiliza-se o factor multiplicativo já anteriormente referido (0,511). No início de cada abastecimento, deverá verificar-se se o contador se encontra a zeros. No final do abastecimento multiplica-se o número indicado no contador por 0,511, determinando-se assim a quantidade em kg entregues.

Cópia Não Controlada

Exemplo:

- contador antes de começar o abastecimento: **00.000 litros**
- contador no fim do abastecimento: **721 litros**

  (corresponde ao número de litros entregues)

  721 x 0,511 = 368 kg entregues

É aconselhável fazer, regularmente, a medição de quantidade do produto armazenado, a fim de verificar se o produto existente é suficiente para fazer face às necessidades de consumo, sendo recomendado, como procedimento geral, que o pedido de reabastecimento seja efectuado logo que **o nível no reservatório indique os 30%.**

Cópia Não Controlada

6. Manutenção das Instalações de GPL

Toda a instalação de GPL (reservatório(s) - posto de armazenagem, rede/ramal de distribuição e instalação de gás) - deve ser submetida a operações de manutenção/inspecção, algumas das quais se encontam definidas pela legislação em vigor. Cabe aos requerentes/proprietários assegurar o cumprimento das inspecções periódicas regulamentadas pela legislação aplicável e promover, quando o considerarem conveniente ou por exigência da entidade distribuidora, as inspecções extraordinárias.

As inspecções são efectuadas por Organismos com competência certificada, a qual difere consoante o objecto da inspecção:

- Organismos Notificados (ON): reservatórios e postos de armazenagem;
- Entidades Inspectoras de Combustíveis (EIC): Postos de armazenagem;
- Entidades Inspectoras (EI): Redes/Ramais de distribuição e instalações de gás.

No entanto, uma instalação de GPL não dispensa uma atenção regular por parte do utilizador, que permita detectar no seu estado de conservação e funcionamento, alguma anomalia ou deficiência que necessite de ser corrigida – ***para esse efeito a BP disponibiliza um serviço de Assistência Técnica/PIQUETE*** **(a funcionar 24 horas/dia)** com o objectivo de proporcionar as medidas imediatas que conduzam à sua resolução e que pode ser activado através do contacto:

Das 09:00 às 18:00 horas	**21 389 1450**
Das 18:00 às 09:00 horas, **Sábados, Domingos e Feriados**	

Tem ainda o utilizador da instalação de GPL a responsabilidade de zelar pela conservação e a verificar regularmente a boa condição da mesma procedendo para o efeito a uma inspecção visual.

É também o cliente responsável pelas boas condições do posto de armazenagem, ou seja, bom estado da vedação e das portas, bom funcionamento da refrigeração, pelos extintores além de

Cópia Não Controlada

adequados se apresentarem em número suficiente e estarem dentro do prazo de validade e pelas boas condições de acesso para o carro tanque.

Torna-se assim indispensável a colaboração do cliente/utilizador, e para o auxiliar nesta acção de verificação das boas condições da instalação, junta-se em anexo uma lista dos pontos a verificar ("check-list") e notas explicativas sobre o seu significado.

Cópia Não Controlada

CHECK-LIST
Nome (Cliente/Firma): **Morada:** **Contacto:** **Telemóvel:**

Verificar visualmente as seguintes afirmações. Anotar em observações outras anomalias.

CONDIÇÕES DE ACESSO	SIM	NÃO
1. Piso em redor do posto em bom estado?		
2. Sem obstáculos que dificultem o acesso ao tanque?		
3 Área em redor limpa de materiais combustíveis?		

POSTO DE ARMAZENAGEM	SIM	NÃO
4. Interior está limpo de materiais combustiveis e sem ervas?		
5. Vedação está em bom estado de conservação?		
6. Os maciços encontram-se em bom estado de conservação?		
7. A refrigeração encontra-se a funcionar em boas condições?		
8. Existe sinalização: de proibido fumar e foguear? de área perigosa classificada ATEX EX (de acordo com este manual)?		
9. Existem 2 extintores de pó quimico seco e no prazo de validade?		

RESERVATÓRIO	SIM	NÃO
10. O indicador de nível variável funciona?		
11. O manómetro de pressão funciona?		
12. Sem corrosão externa?		
13. Tem ligação à terra?		
14. As válvulas estão em bom estado? Se não estão indicar qual nas OBS.		
15. Tem chapa de características?		

TUBAGEM À VISTA	SIM	NÃO
16. Manómetro em bom estado?		
17. Manómetro indica uma pressão inferior a 1,5 kg?		
18. Sem corrosão?		

OBSERVAÇÕES :

Cópia Não Controlada

"CHECK-LIST" (breves notas para auxiliar o seu preenchimento)

CONDIÇÕES DE ACESSO

Verificar as boas condições do piso, no acesso ao posto do(s) reservatório(s), que não deve estar lamacento nem escorregadio, de modo a garantir a indispensável segurança das operações de reabastecimento.

Verificar se a área de protecção em redor dos reservatórios se apresenta desimpedida e em boas condições de limpeza, nomeadamente no que respeita a lixo, ervas ou quaisquer materiais combustiveis.

Mantenha estes espaços sempre limpos.

Também não é permitido o estacionamento de carros na área de segurança dos reservatórios, pois são considerados **fogos nús.**

POSTO DE ARMAZENAGEM

Consiste em verificar se o interior do parque de armazenagem se encontra limpo de ervas, lixo ou outros produtos, eventualmente combustíveis. De facto é proibido fazer uso desta área para qualquer outro tipo de utilização, estando reservada exclusivamente à armazenagem de GPL (reservatórios) e equipamentos conexos.

Deve verificar-se se a vedação se encontra em bom estado de conservação, se as portas abrem sem dificuldade e possuem os cadeados (Standard BP).

Os sinais de instalação obrigatória, como seja a chapa de "PROIBIÇÃO DE FUMAR OU FOGUEAR" e/ou a chapa de áreas classificadas ATEX EX, devem estar bem visíveis e em boas condições de conservação, bem como os extintores (6 kg, pó químico, para classes de fogo A,B e C) que deverão estar operacionais, isto é, dentro do prazo de validade (com a inspecção anual actualizada) e colocados em posição acessível.

Verificar visualmente a existência de sinais de assentamento, inclinação ou fissuras nos maciços que sustentam os reservatórios.

Verificar a estanquidade e o bom funcionamento da válvula de água e a existência de um caudal adequado na refrigeração.

Cópia Não Controlada

RESERVATÓRIO(S)

Observar se é visivel alguma deterioração do equipamento instalado no reservatório e se há indícios de fugas **(usar apenas produtos espumíferos, como uma mistura de água e sabão**).

Efectuar a medição da quantidade de GPL contido no(s) reservatório(s), através da leitura do valor indicado pela sonda magnética de nível variável.

Verificar se o manómetro se encontra em boas condições de conservação e funcionamento (registar a sua leitura).

Verificar se a(s) válvula(s) de segurança se encontram protegidas pelas suas tampas.

Observar o estado da pintura dos reservatórios e das tubagens à vista e em especial, se existem vestígios de corrosão ou zonas onde a pintura está descascada e desapareceu por completo.

Verificar se a ligação de TERRA (onde aplicável) não se encontra danificada e se a chapa de características se encontra fixa no reservatório.

TUBAGEM À VISTA

Verificar, no manómetro do regulador, se o valor da pressão é de cerca de 1,5 bar (1º andar de pressão) e se se encontra em bom estado.

Verificar visualmente o estado da pintura da tubagem nomeadamente se esta apresenta sinais de corrosão. Observar se a tubagem e respectivos suportes apresentam danos mecânicos ou deformações.

Verificar o estado de conservação das ligações flexíveis (mangueiras), e ainda o seu prazo de validade, caso existam.

Verificar o estado de conservação das válvulas e respectivos acessórios de ligação e se há indícios de fuga pelas junções e retentores.

Dado o seu cheiro caracteristico, detectar pelo olfacto a eventual presença de gás. Em caso afirmativo, procurar localizar a fuga utilizando uma mistura de água e sabão com o auxílio de um pincel.

Nota: A utilização dos aparelhos de queima deve seguir sempre as indicações do fabricante. Assim, em caso de avaria, deve solicitar-se a intervenção deste ou do seu representante.

Cópia Não Controlada

PROVA DE PRESSÃO AO RESERVATÓRIO DE GPL:

Esta operação compreende a execução do ensaio hidráulico e inspecção visual do mesmo, bem como a substituição de diversos acessórios, e é acompanhada por um Organismo de Inspecção (ON), o qual será responsável pela sua validação. **A condução deste processo é da responsabilidade da entidade proprietária do reservatório**.

Estes ensaios coincidem com a inspecção periódica aos reservatórios de GPL, definida pelo Decreto-Lei nº 90/2010, de 22 de Julho e respectiva ITC (Instrução Técnica Complementar), neles se encontrando definida a respectiva periodicidade, pelo que a sua realização é uma condição necessária à avaliação e renovação da sua aptidão para um novo período de exploração.

Cópia Não Controlada

7. Instruções de Emergência

7.1. Fugas de GPL – Sem chama

1. Eliminar fontes de ignição e desligar **telemóveis** e a alimentação eléctrica nas proximidades.

2. Fechar a válvula do reservatório:
   - se a fuga fôr eliminada cumprir até ao ponto 3;
   - se a fuga não fôr eliminada seguir os passos indicados.
3. Informar o responsável local que decidirá quem contactar:

   - **Empresa Instaladora**

     tel. _____
   - **Bombeiros (da zona)**

     tel. _____

4. Se necessário, tocar o alarme e avisar os vizinhos.

5. Se necessário, evacuar todos os que não estejam directamente envolvidos no controlo da fuga de gás.

6. Caso a proporção da fuga o exija, e não se consiga eliminá-la, dispersar o gás deitando água “atomizada” (tipo chuveiro).

7. Preparar os extintores para o caso de se tornarem necessários.

Cópia Não Controlada

7.2. Fugas de GPL – Com chama

1. Eliminar fontes de ignição e desligar **telemóveis** e a alimentação eléctrica nas proximidades.

2. Fechar a válvula do reservatório:
   - se a fuga fôr eliminada cumprir até ao ponto 3;
   - se a fuga não fôr eliminada seguir os passos indicados.
3. Informar o responsável local que decidirá quem contactar:

   - **Empresa Instaladora**

     tel. _____

   - **Bombeiros (da zona)**

     tel. _____

4. Se necessário, tocar o alarme e avisar os vizinhos.

5. Se necessário, evacuar todos os que não estejam directamente envolvidos no combate ao incêndio.

6. Se não se conseguir eliminar a fuga, manter sempre sob a acção de um "chuveiro" de água, os reservatórios de gás adjacentes, até que cheguem os BOMBEIROS. ***NÃO EXTINGUIR A CHAMA***.

7. Preparar os extintores para o caso de se tornarem necessários.

Cópia Não Controlada

8. Protecção contra Explosões

O Decreto-Lei 236/2003, de 30 de Setembro, transpõe a "Directiva ATEX", relativamente às prescrições mínimas, destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores, susceptíveis de exposição aos riscos derivados de atmosferas explosivas, nos locais de trabalho.

A adopção de medidas de protecção, é um ponto extremamente importante. Nesse sentido, é fundamental estabelecer medidas de carácter técnico e organizativas, para a prevenção dos riscos de explosões, que contribuem para evitar a ocorrência da formação de atmosferas explosivas ou, nos casos em que tal for inevitável, a definição das medidas de mitigação que evitem a sua deflagração, bem como a propagação de eventuais explosões.

As áreas onde se possa formar uma atmosfera explosiva, são classificadas em função da frequência e da duração da presença desse tipo de atmosfera, constituindo essa classificação um critério de selecção dos equipamentos e dos sistemas que assegurem um nível de protecção adequado.

ZONA 0

É uma área onde existe permanentemente ou durante longos períodos de tempo ou, com frequência uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa.

ZONA 1

É uma área onde é provável, em condições normais de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva, constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa.

ZONA 2

É uma área onde não é provável, em condições normais de funcionamento, a formação de uma atmosfera explosiva constituída por uma mistura com o ar de substâncias inflamáveis, sob a forma de gás, vapor ou névoa, ou onde essa formação, caso se verifique, seja de curta duração.

Cópia Não Controlada

Para a classificação de áreas perigosas, consideram-se condições normais de funcionamento e as situações de utilização das instalações. Apresenta-se no **Anexo B** a classificação de Zonas para a presente instalação de GPL:

Tipo	**Instalação**	**Observações**	
A	Reservatório Superficial	Podem existir as seguintes variações: reservatório aéreo sem muros, com 1 muro ou com 2 muros.	
B	Reservatório Superficial com vaporizador	Os vaporizadores podem variar em modelo.	
C	Reservatório Enterrado/ Recoberto	–	
D	Reservatório Enterrado/ Recoberto com vaporizador	Os vaporizadores podem variar em modelo.	
E	Autogás	Podem existir as seguintes variações: reservatório enterrado ou superficial.	
F	Reservatório Superficial de Abastecimento de Empilhadores	–	

Cópia Não Controlada

ANEXO A

Ficha de Dados de Segurança

Cópia Não Controlada